

解説

## カウコンフォートを考える3 —乳牛の跛行—

木場有紀<sup>1</sup>・Anne Marie de Passille<sup>2</sup>・Jeff Rushen<sup>2</sup>・谷田 創<sup>1</sup>

<sup>1</sup>広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学教育研究センター  
<sup>2</sup>カナダ農業・農産食料省の太平洋農業・農産食料研究所

### なぜ跛行が問題なのか

跛行は、乳牛の福祉を低下させるばかりか、酪農家の経営を圧迫する深刻な問題となっている<sup>1-3)</sup>。

カナダのケベック州の酪農家において、乳牛が淘汰される理由を図1に示した。乳生産量の低下、繁殖問題、乳房炎とともに、跛行による淘汰の割合もかなり高い。跛行になると、休息、摂食、飲水、繁殖などの様々な行動に影響を及ぼし、結果的に経済的な損失を招く。例えば、跛行により乳生産量が低下することも明らかとなっている。一乳期で換算すると、イギリスでは 360kg、アメリカでは 153kg-856kg の低下が認められている。カナダでは、100頭規模の酪農家で年間76万円の損失となっている。また、ロボット搾乳においても跛行牛は搾乳室に入る回数が少なくなるので問題となっている。このように跛行は乳牛のコンフォートを低下させるだけでなく、経営的にも重要なファクターとなっている。

にも働き、その結果、骨が蹄のケラチン層を圧迫するようになる。その際、畜舎の床が固く衝撃を吸収できない場合に、蹄から出血し、潰瘍になると考えられている。

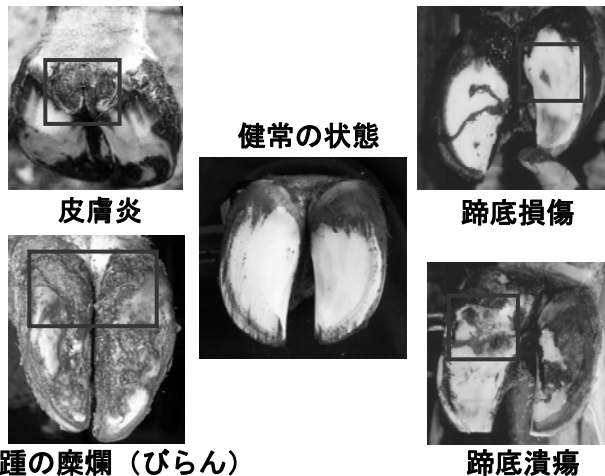


図2. 蹄の疾病

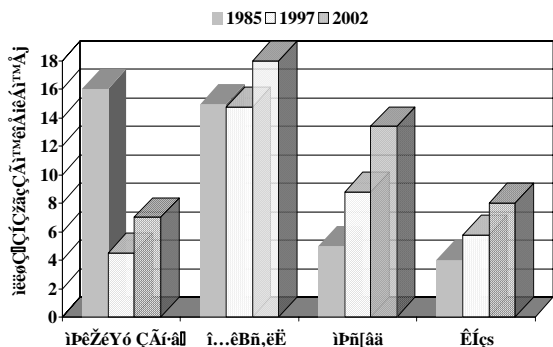


図1. 乳牛の淘汰数とその理由

### 跛行牛の蹄

蹄の問題には、図2に示したように、皮膚炎、蹄底損傷、踵の糜爛、蹄底潰瘍などがある。例えば、蹄葉炎の発生は分娩牛で多く見られるが、分娩時に骨盤を広げるホルモンのリラクシンが血中に放出されるが、そのホルモンが蹄の筋組織

### 跛行牛の発見

アメリカ及びイギリスの酪農家に対する調査では、管理者は、跛行牛の3分の1から4分の1だけしか発見することができず、生産者自身は跛行牛の存在を過小評価する傾向にあることが指摘されている<sup>4,5)</sup>。そこで、管理者が容易にかつ初期段階で跛行牛を発見することのできる技術が必要となってくるが、現在、主に利用されているのは、歩様(ゲイト)スコアリングである。各国に異なる歩様スコアリング技術が存在するが、目視により跛行の程度を5段階で評価することが一般的である。Sprecher et al.<sup>6)</sup>による歩様スコアリングでも、正常牛から重度の跛行状態までの5段階で評価し、背線の曲がり具合、歩幅、脚の動き、頭の動き、関節の角度、歩き方の対称性などを指標としている(図3)。

歩様スコアリングを現場で行う場合は、乳牛を水平な場所に立たせ、引き綱で引っ張るのではなく、乳牛が自分で歩く

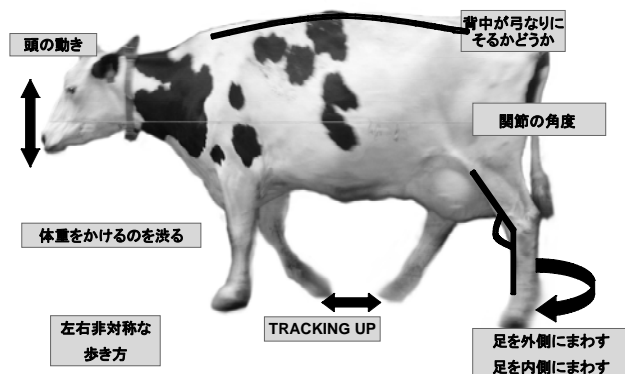


図3. 歩様スコアリングにおいて用いられる指標

様子を観察し評価する。乳牛は、ミルクパーラーから出て畜舎に戻る際に自然な歩様を示すことが多いので、パーラーの出口からの歩様を評価することも一つの方法である。評価は、常に同じ人間が実施する方がデータに一貫性があるが、もしそれが不可能であれば、数人の評価者で同じ牛群を評価し、データのばらつきが最小になるまで訓練を施す必要がある。

Flower et al.<sup>7)</sup>の行った歩様スコアリングでは、健康な牛に比べて、蹄の糜爛や蹄底損傷または潰瘍の問題を抱え

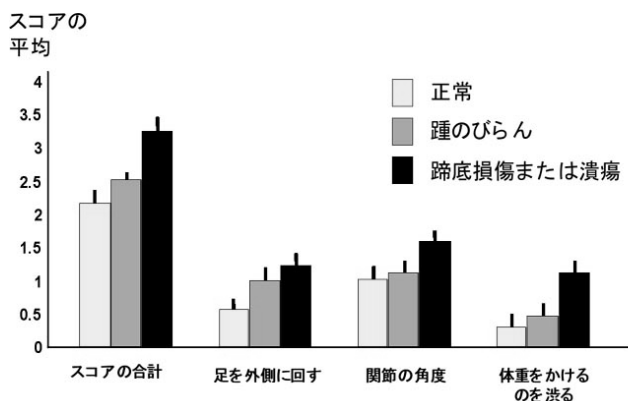


図4. 歩様スコアリングと蹄病の発見

た牛の方が、外弧歩様、関節の角度、体重のかけ方すべての項目において、点数が悪くなる傾向にあったことから、歩様スコアリングを適切に行うことで、蹄に問題のある牛を発見することが可能であることを示唆している(図4)。

### 跛行を引き起こす要因

跛行を引き起こす要因として、1)床の材質や状態が悪い(コンクリート床、湿った床)、2)草地に放牧しない、3)乳牛の品種の影響(ジャージー種の方がホルスタイン種よりも跛行が少ない)、4)ストールの状態が悪い(狭すぎる、敷料がない)、5)立位時間が長い、6)栄養状態が悪い、などがある。

牛は本来、コンクリートではなく牧草地のような柔らかい場所を歩くように進化してきたので、草地に出る機会を与えないと牛の跛行は増加する。また、つなぎ飼育やワラなどを敷いたペンよりも、フリーストールで飼育した乳牛の方に跛行が多いことが明らかとなっている(図5)。また、ストールが狭かったり、敷料が十分でなかったりすると、乳牛の立位時間が長くなる傾向にある。乳牛は、伏臥休息から立ち上がる時、また立位から伏臥休息をする時に前脚の膝を床につけて体重をかけるので、敷料が十分ないと膝を痛める原因にもなる。

また、通路の床の状態も蹄に影響を与える。特にコンクリートの場合は、その品質や、段差、破損などが蹄を痛める原因となる。また、コンクリート床は物理的な損傷だけでなく、蹄底や白帯の出血、蹄底潰瘍、趾皮膚炎、踵糜爛などの発症を促進するリスクファクターであると言われている<sup>8-10)</sup>。床が

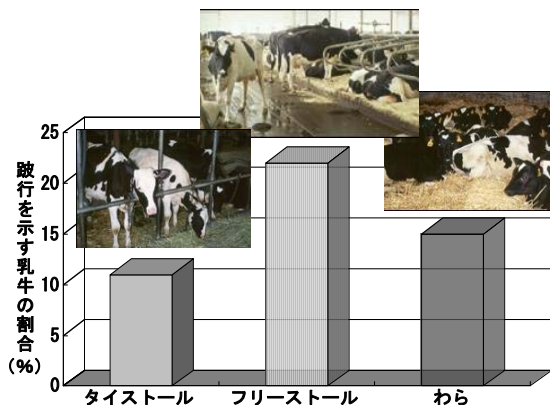


図5. 飼育形態と跛行との関係

泥や糞尿で汚れていると、踵糜爛の発症をさらに高めると言われているので、敷料は常に清潔で乾燥したものでなければならない。そのためには、適切な敷料の選択、適切な間隔での敷料の交換と共に、適切な排水設備が必要である。Borderas et al.<sup>11)</sup>によると、乳牛の蹄は素早く水分を吸収する性質があるので、湿った床で飼育すると、水分を吸った蹄は柔らかくなり、より摩耗しやすくなる。また、糞尿で覆われた床は、伝染性の皮膚炎発症率を高めるだけでなく、歩行

速度が低下するとともに歩幅が短縮し、転倒あるいは滑る可能性が格段に高くなる。

#### 床材の検討

乳牛の跛行を減少させるためには、床材を吟味することが必要である。最近では、通路や飼槽前など乳牛が長時間立っている場所に、ゴムマットを敷くことが推奨されている。例えばアニマツ(ANIMAT)のようなリサイクルゴムから作られた柔らかいゴムマットは、摩擦率を高めるためにその表面に特殊な加工が施されている。アニマツを敷いた床とコンクリート床で乳牛の歩行速度とスリップ回数を比較したところ、歩行速度が速くなり、スリップ回数も大幅に減少した(図 6)。また、アニマツ床の方が、牛を移動させる時に人が押したり引いたりして歩かせようとした回数も少なかった<sup>12)</sup>。

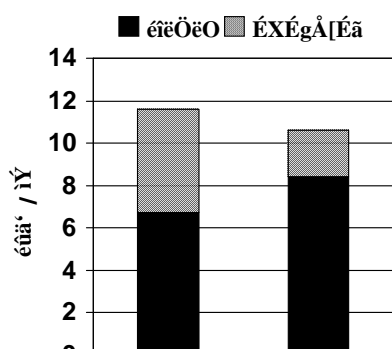


図 7. コンクリート床及びアニマツ床における飼槽前滞在時間の比較

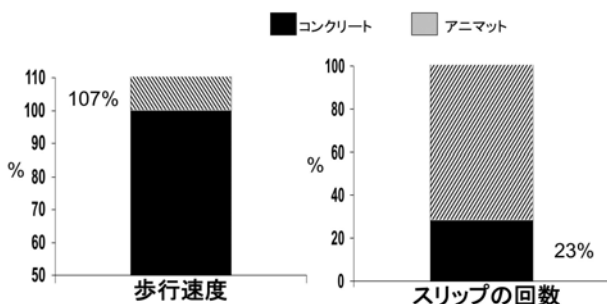


図 6. コンクリート床及びアニマツ床における歩行速度及びスリップ回数の比較

床の材質としては、摩擦が大きいただけでは不十分で、それに加えて柔らかくしなければならない。例えば、飼槽前の床に、ゴムマットにオガ粉を撒いた処理区とコンクリートのままの処理区で乳牛の選択試験をしたところ、飼槽前にいた時間の 65% をゴムマットの方で過ごし、乾草の消費量も 1 日あたり 0.8kg 多くなる傾向にあった。さらに、飼槽前の床をアニマツにすることで、乳牛はフリーストールの中よりも飼槽前で多くの時間を費やすようになった(図 7)。

#### 削蹄と跛行

以前は、蹄の伸長が著しい場合や跛行が見られた場合にのみ西条ステーションの技術職員によって乳牛の削蹄を行っていた。しかし、跛行牛が減少しないので、2 年前より削蹄師への業務委託を開始した。また、以前の乳牛舎では、パーンスクレーパーが使用されていたが、段差でつまずいて脚を痛める事故や、湿った床面での牛の転倒事故が頻繁に発生していた。さらにスクレーパーの老朽化による故障が多かったために、昨年スクレーパーを撤去して、床面の段差をなくし、床面に滑り止めの刻みを入れた。これらの管理改善の結果、乳牛の転倒事故が減り、跛行牛の数も大幅に減少した。

西条ステーションではこれらの改善効果をさらに科学的に検証するために、乳牛の各部位に取り付けた加速度センサとデジタルビデオカメラを用いて、牛の歩様のモニタリング研究を行っている。実際の現場では、今後も歩様スコアリングを用いて肉眼で跛行を評価することが安価で簡便な方法であると考えられるが、このモニタリング実験を行うことで、歩様スコアリングの精度をさらに高めることが可能となる。また、本研究では、乳牛の削蹄前後における歩様の改善効果や、床の材質のもたらす蹄への負荷等についても調査中である。本研究は、カナダ農業・農産食料省の太平洋農業農産食料研究所との共同研究プロジェクトであり、また COE プログラム「超速ハイパーヒューマン技術が開く新世界」の研究プロジェクトの一つでもある。今後さらに様々なセンサを用いて、歩様を含む乳牛の健康モニタリング技術を検討する予定である。

#### 引用文献

- 1) Russell, A. M., Rowland, G. J., Shaw, S. R., Weaver, A. D., 1982. Survey of lameness in British dairy

- cattle. *Vet. Rec.* 111:155-160.
- 2) Warnick, L. D., Janssen, D., Guard, C. L., Gröhn, Y. T., 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:1988-1997.
- 3) Green, L. E., Hedges, V. J., Schukken, Y. H., Blowey, R. W., Packington, A. J., 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85:2250-2256.
- 4) Whay, H. R., Main, J. D. C., Green, L. E., Webster, A. J. F., 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: Direct observations and investigation of farm records. *Vet. Rec.* 153:197-202.
- 5) Mill, J. M., Ward, W. R., 1994. Lameness in dairy cows and farmers' knowledge, training and awareness. *Vet. Rec.* 134:162-164.
- 6) Sprecher, D. J., Hostetler, D. E., Kaneene, J. B., 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47:1179-1187.
- 7) Flower, F. C., Weary, D. M., 2006. Effect of Hoof Pathologies of Dairy Cow Gait. *J. Dairy Sci.* 89:139-146
- 8) Wells, S. J., Garber, L. P., Wagner, B. A., 1999. Papillomatous digital dermatitis and associated risk factors in US dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 38:11-24.
- 9) Vokey, F. J., Guard, C. L., Erb, H. N., Galton, D. M., 2001. Effects of alley and stall surfaces on indices of claw and leg health in dairy cattle housed in a free-stall barn. *J. Dairy Sci.* 84:2686-2699.
- 10) Somers, J. G. C. J., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., Metz, J. H. M., 2005. Risk factors for interdigital dermatitis and heel erosion in dairy cows kept in cubicle housing in The Netherlands. *Prev. Vet. Med.* 71:23-34.
- 11) Borderas, T. F., Pawluczuk, B., de Passille, A. M., Rushen, J., 2004. Claw Hardness of Dairy Cows: Relationship to Water Content and Claw Lesions. *J. Dairy Sci.* 87:2085-2093.
- 12) Rushen, J., de Passille, A. M., 2006. Effects of roughness and compressibility of flooring on cows' locomotion. *J. Dairy Sci.* 89:2965-2972.